

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 44 21 496 A 1

51 Int. Cl. 6:  
E 05 B 65/12  
B 60 R 25/00  
B 60 R 25/04

21 Aktenzeichen: P 44 21 496.0  
22 Anmeldetag: 20. 6. 94  
43 Offenlegungstag: 6. 4. 95

DE 44 21 496 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31  
01.10.93 DE 43 33 505.5 26.11.93 DE 93 20 270.9

71 Anmelder:  
Marquardt GmbH, 78604 Rietheim-Weilheim, DE

74 Vertreter:  
Eisele, E., Dipl.-Ing.; Otten, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 88214 Ravensburg

72 Erfinder:  
Müller, Karl, 78628 Rottweil, DE; Sachs, Ekkehard,  
78549 Spaichingen, DE

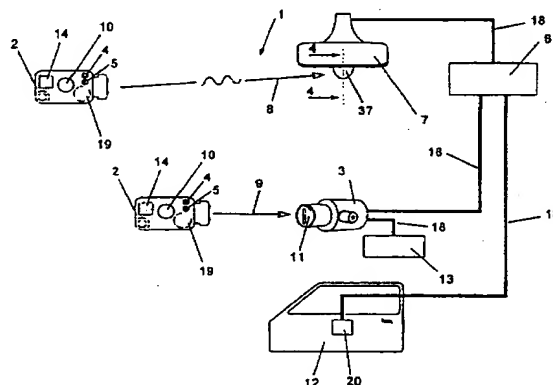
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 42 40 458 C1  
DE 42 43 482 A1  
DE 41 11 582 A1  
DE 41 02 816 A1

DE 41 02 020 A1  
DE 40 25 229 A1  
DE 38 36 026 A1  
DE 38 20 248 A1  
DE 37 38 565 A1  
DE 36 43 646 A1  
DE 36 17 382 A1  
DE 35 36 377 A1  
DE 35 29 882 A1  
GB 22 64 188 A  
US 51 46 215  
US 48 87 064  
EP 00 98 437 A2

54 Elektronisches Türschließsystem an einem Kraftfahrzeug

57 Die Erfindung betrifft ein elektronisches Türschließsystem (1) an einem Kraftfahrzeug mit einem eine zum bestimmungsgemäßen Betrieb dienende Elektronik (14) enthaltenden Schlüssel (2) und einer am Kraftfahrzeug befindlichen Signalverarbeitungseinrichtung (6). Der Schlüssel (2) tauscht mit der Signalverarbeitungseinrichtung (6) ein codiertes Betriebssignal (8) aus, so daß eine positive Auswertung des Betriebssignals (8) ein mit der Signalverarbeitungseinrichtung (6) in Verbindung stehendes Steuergerät (20) zur Änderung des Schließzustandes entsprechend einer Ver- oder Entriegelung der Autotüren (12) betätigt. Von der Signalverarbeitungseinrichtung (6) ist ein weiteres, den jeweiligen nach der Auswertung des Betriebssignals (8) eingenommenen Schließzustand des Steuergerätes (20) codierendes Zustands-Signal (36) zum Schlüssel (2) übertragbar. Die im Code des Zustands-Signals (36) enthaltene Information ist in einer am Schlüssel (2) angeordneten Anzeigeeinrichtung (4, 5) darstellbar.



DE 44 21 496 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 95 508 014/401

12/30

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Türschließsystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Türschließsysteme dienen zum Ver- und Entriegeln der Türen eines Kraftfahrzeugs über eine Zentralverriegelungsanlage. Gegebenenfalls kann mit dem elektronischen Schlüssel des Türschließsystems auch das Zündschloß des Kraftfahrzeugs betätigt werden.

Aus der DE-OS 32 25 754 ist ein elektronisches Türschließsystem an einem Kraftfahrzeug bekannt, das zur fernbedienbaren Ver- und Entriegelung der Autotüren dient. Das Türschließsystem besteht aus einem eine zum bestimmungsgemäßen Betrieb dienende Elektronik enthaltenden Schlüssel und einer am Kraftfahrzeug befindlichen Signalverarbeitungseinrichtung. Wird eine am Schlüssel befindliche Taste vom Benutzer gedrückt, so tauscht der Schlüssel mit der Signalverarbeitungseinrichtung ein codiertes Betriebssignal aus. Eine positive Auswertung des Betriebssignals betätigt dann ein mit der Signalverarbeitungseinrichtung in Verbindung stehendes Steuergerät zur Änderung des Schließzustandes entsprechend einer Ver- oder Entriegelung der Autotüren.

Als nachteilig bei dem bekannten Türschließsystem hat es sich herausgestellt, daß der jeweils eingenommene Schließzustand aus der Entfernung, in der die Fernbedienung benutzt wird, für den Benutzer nicht erkennbar ist. Der Benutzer erkennt den Schließzustand erst dann, wenn er sich unmittelbar vor der Autotüre befindet und diese öffnen will. Insbesondere Fehlbedienungen sind vom Benutzer somit nicht frühzeitig zu erkennen. Es ist unmittelbar ersichtlich, daß der Bedienungskomfort des bekannten Türschließsystems zu wünschen übrig läßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Türschließsystem für ein Kraftfahrzeug derart weiterzuentwickeln, daß der Schließzustand auch aus der Entfernung für den Benutzer erkennbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen elektronischem Türschließsystem durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

So läßt sich die den Schließzustand visualisierende Anzeigeeinrichtung am Schlüssel besonders einfach und kostengünstig durch eine rote und eine grüne Leuchtdiode realisieren. Die rote Leuchtdiode signalisiert dem Benutzer eine Verriegelung und die grüne Leuchtdiode eine Entriegelung der Autotüren.

Das Türschließsystem läßt sich mit weiteren Komponenten am Kraftfahrzeug in ein Bussystem integrieren. Daraus resultiert trotz großem Bedienungskomfort für den Benutzer ein geringer Verkabelungsaufwand.

An zentraler Stelle im Kraftfahrzeug, beispielsweise am Innenspiegel, kann ein Leitelement mit einem Wirkungsbereich von ca. 360 Grad angeordnet sein. Mit Hilfe des Leitelements können die Signale auf einfache Weise in beliebiger Stellung des Schlüssels rund um das Kraftfahrzeug empfangen oder gesendet sowie von oder zur Signalverarbeitungseinrichtung im Kraftfahrzeug weitergeleitet werden.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Bedienung des Türschließsystems für den Benutzer vereinfacht wird. Dieser kann bereits unmittelbar bei Betätigung der Fernbedienung den eingenommenen Schließzustand sehen. Bei einer

Fehlbedienung kann dieser die Fernbedienung sofort erneut betätigen. Vorteilhafterweise läßt sich das Schließsystem weiter so ausgestalten, daß der Benutzer dieses aus einem räumlichen Wirkungsbereich rund um das Kraftfahrzeug fernbedienbar betätigen kann. Der Bedienungskomfort für den Benutzer wird so gesteigert. Dennoch ist dafür kein erhöhter Aufwand notwendig, da lediglich ein Empfangs- und/oder Sendeelement ausreicht. Dadurch läßt sich auch eine bidirektionale Kommunikation zwischen Schlüssel und Signalverarbeitungseinrichtung am Kraftfahrzeug mit minimalem Aufwand realisieren, was wiederum zur Erhöhung der Betriebs- und Diebstahlsicherheit beiträgt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 schematisch eine Funktionsübersicht des Türschließsystems in einem Kraftfahrzeug,

Fig. 2 ein Blockschaltbild für die Elektronik des Türschließsystems,

Fig. 3 schematisch eine Übersicht zu den übertragenen Signalen des Türschließsystems,

Fig. 4 einen Längsschnitt entlang der Linie 4-4 in Fig. 1 und

Fig. 5 das Leitelement gemäß Fig. 4 als Einzelteil.

Das in Fig. 1 schematisch gemäß seinen Funktionen gezeigte elektronische Türschließsystem 1 ist für ein Kraftfahrzeug bestimmt und besteht aus einem elektronischen Schlüssel 2, der eine zum bestimmungsgemäßen Gebrauch dienende Elektronik 14 enthält, und einer im Kraftfahrzeug befindlichen Signalverarbeitungseinrichtung 6. Mit Hilfe des Schlüssels 2 des Türschließsystems 1 lassen sich die Autotüren 12 des Kraftfahrzeugs fernbedienbar bis zu einer gewissen maximalen Entfernung vom Kraftfahrzeug ver- und entriegeln.

Zur Fernbedienung des Türschließsystems 1 wird die Elektronik 14 des Schlüssels 2 von einem im Schlüssel 2 befindlichen, beispielsweise als Batterie ausgebildeten Energiespeicher 19 versorgt. Bei Betätigung einer Taste 10 am Schlüssel 2 tauscht der Schlüssel 2 mit der beispielsweise in der Nähe des Innenspiegels 7 oder des Armaturenbretts zentral im Kraftfahrzeug angeordneten Signalverarbeitungseinrichtung 6 ein codiertes Betriebssignal 8 aus. Bei positiver Auswertung des Betriebssignals 8, d. h. falls es sich um den berechtigten Schlüssel 2 handelt, wird ein in der jeweiligen Autotüre 12 befindliches Steuergerät 20, das mit der Signalverarbeitungseinrichtung 6 in Verbindung steht, zur Ver- oder Entriegelung der Autotüren 12 betätigt, so daß der Schließzustand des Steuergerätes 20 entsprechend geändert wird. Bei dem Steuergerät 20 kann es sich beispielsweise um eine an sich bekannte Zentralverriegelung handeln.

Mit dem elektronischen Schlüssel 2 ist zusätzlich ein elektronisches Zündschloß 3 betätigbar. Das Zündschloß 3 steht mit einem zugehörigen Betriebsaggregat 13 in Verbindung. Beim Betriebsaggregat 13 kann es sich beispielsweise um die elektronische Motorsteuerung, eine Wegfahrsperrung des Kraftfahrzeugs o. dgl. handeln. Mittels des in eine Aufnahme 11 des Zündschlosses 3 eingeführten Schlüssels 2 kann das Betriebsaggregat 13 nach Austausch wenigstens eines codierten Betriebssignals 9 zwischen dem Schlüssel 2 und dem Zündschloß 3 und dessen positiver Auswertung in Betrieb genommen werden.

Es ist vorteilhaft, wenn die Signalverarbeitungseinrichtung 6 mit den Steuergeräten 20 in den Autotüren 12 in ein Bussystem 18 eingebunden ist, wobei über das

Bussystem 18 auch eine Verbindung zum Zündschloß 3, dem Betriebsaggregat 13 usw. hergestellt ist. Bei positiver Auswertung des zwischen dem Schlüssel 2 und der Signalverarbeitungseinrichtung 6 zur Fernbedienung des Türschließsystems 1 übertragenen Betriebssignals 8 können dann außer der Ver- und Entriegelung der Autotüren 12 noch weitere Funktionen im Kraftfahrzeug über das Bussystem 18 auslösbar sein. Beispielsweise kann die Alarmanlage des Kraftfahrzeugs in und außer Betrieb setzbar sein. Weiter ist beispielsweise auch denkbar, gleichzeitig mit der Entriegelung des Türschließsystems 1 über das Bussystem 18 die Inbetriebnahme des Betriebsaggregats 13 freizugeben oder mit der Verriegelung des Türschließsystems 1 die Inbetriebnahme des Betriebsaggregats 13 zu sperren. Zumindestens läßt sich mittels des Bussystems 18 eine einfachere Verkabelung im Kraftfahrzeug erzielen. Beim Bussystem 18 kann es sich um den aus der Automobil-Elektronik bekannten CAN-Bus handeln, wie er beispielsweise in der Literaturstelle Philips: CAN-Produkte für universelle Anwendungsfelder, Januar 1992 beschrieben ist. Selbstverständlich ist auch ein anderes Bussystem gleichermaßen verwendbar.

Zum Austausch des Betriebssignals 8 zwischen dem Schlüssel 2 und der Signalverarbeitungseinrichtung 6 sind entsprechende elektronische Mittel zum Codieren und Senden sowie Empfangen und Decodieren des Betriebssignals 8, soweit jeweils benötigt, im Schlüssel 2 und in der Signalverarbeitungseinrichtung 6 angeordnet. Die nähere Ausgestaltung dieser elektronischen Mittel des Türschließsystems 1 ist als prinzipielles Blockschaltbild in Fig. 2 gezeigt.

Die Elektronik 14 im Schlüssel 2, die aus einer integrierten Schaltung bestehen kann, enthält einen ersten Betriebssignalsender 15, der als optoelektronischer Sender, beispielsweise Infrarotsender mit einer Infrarot-Sendediode 17, ausgebildet sein kann. Weiter enthält die Elektronik 14 einen ersten Betriebssignalcodierer 16, der wiederum mit dem ersten Betriebssignalsender 15 in Verbindung steht. Die Signalverarbeitungseinrichtung 6 enthält einen ersten, als optischen Empfänger, beispielsweise Infrarot-Empfänger mit zugehöriger Infrarot-Empfangsdiode 22, ausgebildeten Betriebssignalempfänger 21 und einen mit dem ersten Betriebssignalempfänger 21 in Verbindung stehenden ersten Betriebssignaldecoder 23. Dadurch ist ein erster Code im ersten Betriebssignalcodierer 16 erzeugbar und vom ersten Betriebssignalsender 15 des Schlüssels 2 auf den ersten Betriebssignalempfänger 21 in der Signalverarbeitungseinrichtung 6 übertragbar, wobei der erste Code im ersten Betriebssignaldecoder 23 der Signalverarbeitungseinrichtung 6 entschlüsselt und ausgewertet wird. Es kann dann bei einer ersten Ausbildung des Türschließsystems 1 bereits nach positiver Auswertung des ersten Codes die Ver- oder Entriegelung der Autotüren 12 vorgenommen werden, so daß es sich bei dem ersten Code um das in Fig. 1 gezeigte Betriebssignal 8 handelt.

In Weiterbildung des Türschließsystems 1 kann nun jeweils ein zweiter, als optoelektronischer Empfänger, beispielsweise Infrarot-Empfänger mit zugehöriger Infrarot-Empfangsdiode 25, ausgebildeter Betriebssignalempfänger 24 und ein zweiter Betriebssignaldecoder 26 im Schlüssel 2 sowie ein zweiter, als optoelektronischer Sender, beispielsweise Infrarot-Sender mit zugehöriger Infrarot-Sendediode 28, ausgebildeter Betriebssignalsender 27 und zweiter Betriebssignalcodierer 29 in der Signalverarbeitungseinrichtung 6 angeordnet sein. Dadurch ist ein zweiter Code vom zweiten Betriebs-

signalcodierer 29 erzeugbar und vom zweiten Betriebssignalsender 27 in der Signalverarbeitungseinrichtung 6 auf den zweiten Betriebssignalempfänger 24 im Schlüssel 2 übertragbar und anschließend im zweiten Betriebssignaldecoder 26 entschlüsselbar. Der zweite Code wirkt dann mit dem ersten Code in einer bidirektionalen Kommunikation zusammen, d. h. es ist eine positive Auswertung sowohl des zweiten als auch des ersten Codes notwendig, um die Ver- und Entriegelung der Autotüren 12 zu ermöglichen. Es handelt sich in diesem Fall bei dem in Fig. 1 gezeigten Betriebssignal 8 um den zusammenwirkenden ersten und zweiten Code. Durch die bidirektionale Kommunikation wird eine noch weiter verbesserte Diebstahlsicherheit des Türschließsystems 1 erzielt.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der bidirektionalen Kommunikation besteht in der Identifizierung einer Individualkennung in den beiden Codes. Diese Ausgestaltung der bidirektionalen Kommunikation soll im folgenden anhand der Fig. 2 und 3 näher erläutert werden.

Die Elektronik 14 enthält einen Datenspeicher 30, bei dem es sich beispielsweise um einen EEPROM-Speicher handeln kann. In diesem Datenspeicher 30 ist eine eindeutige Kennung für das jeweilige Kraftfahrzeug als Individualkennung abgelegt. Bei dieser Individualkennung kann es sich beispielsweise um eine vom Kraftfahrzeughersteller vergebene, eindeutige Nummer handeln. Dieselbe Individualkennung ist ebenfalls in einem Datenspeicher 31 in der Signalverarbeitungseinrichtung 6 abgespeichert. Die Betriebssignalcodierer 16, 29 und Betriebssignaldecoder 23, 26 arbeiten nach einem festgelegten Algorithmus. Dieser Algorithmus kann gegebenenfalls im Datenspeicher 30, 31 abgelegt oder auch durch eine entsprechende elektronische Schaltung realisiert sein. Weiter befindet sich in der Signalverarbeitungseinrichtung 6 noch ein Zufallszahlengenerator 32.

Zunächst wird bei Betätigung der Taste 10 am Schlüssel 2 zur Fernbedienung des Türschließsystems 1 ein Kennungs-Signal 33 vom Schlüssel 2 ausgesandt und von der Signalverarbeitungseinrichtung 6 empfangen. Durch die Übermittlung des Kennungs-Signals 33 wird die Übertragung des zweiten Codes 35 ausgelöst. Dazu wird mittels des Zufallszahlengenerators 32 eine Zufallszahl als Kennzahl ermittelt und im Datenspeicher 31 der Signalverarbeitungseinrichtung 6 abgespeichert. Gegebenenfalls reicht es auch aus, wenn die Zufallszahl jeweils bei Inbetriebnahme des Betriebsaggregats 13 neu ermittelt und im Datenspeicher 31 abgelegt wird. Aus dieser im Datenspeicher 31 befindlichen Kennzahl wird im zweiten Betriebssignalcodierer 29 der Signalverarbeitungseinrichtung 6 anhand des festgelegten Algorithmus ein Code gebildet, der als zweiter Code 35 mittels des zweiten Betriebssignalsenders 27 auf den Schlüssel 2 übertragen wird. Dieser vom Schlüssel 2 mittels des zweiten Betriebssignalempfängers 24 aufgenommene zweite Code 35 wird mittels des zweiten Betriebssignaldecoder 26 anhand des festgelegten Algorithmus in eine ermittelte Kennzahl entschlüsselt. Diese ermittelte Kennzahl sowie die im Datenspeicher 30 des Schlüssels 2 abgespeicherte Individualkennung werden nun zur Bildung eines ersten Codes 34 im ersten Betriebssignalcodierer 16 des Schlüssels 2 anhand eines weiteren Algorithmus verwendet. Gleichzeitig wird die ermittelte Kennzahl im Datenspeicher 30 gespeichert. Der erste Code 34 wird anschließend vom ersten Betriebssignalsender 15 auf den ersten Betriebssignalempfänger 21 in der Signalverarbeitungseinrichtung 6 übertragen. Da-

nach wird der erste Code 34 im ersten Betriebssignalcodierer 23 der Signalverarbeitungseinrichtung 6 gemäß dem weiteren Algorithmus entschlüsselt, woraus eine weitere ermittelte Kennzahl und eine weitere ermittelte Individualkennung resultieren. Anschließend erfolgt ein Vergleich der weiteren ermittelten Individualkennung und weiteren ermittelten Kennzahl mit der im Datenspeicher 31 der Signalverarbeitungseinrichtung 6 gespeicherten Individualkennung und Kennzahl. Geht dieser Vergleich positiv aus, d. h. handelt es sich dabei um die richtige Individualkennung und Kennzahl, so wird von der Signalverarbeitungseinrichtung 6 das Steuergerät 20 entsprechend zur Ver- oder Entriegelung angesteuert.

Am Schlüssel 2 ist eine aus zwei Leuchtmitteln bestehende Anzeigeeinrichtung angeordnet. Bei den Leuchtmitteln handelt es sich um unterschiedlich gefärbte Leuchtdioden, beispielsweise um je eine rote und grüne Leuchtdiode 4, 5 für jeweils einen Schließzustand. Nachdem die positive Auswertung des Betriebssignals 8 stattgefunden hat und der Schließzustand des Steuergeräts 20 geändert ist, wird ein weiteres, den jeweiligen nach der Auswertung des Betriebssignals 8 eingenommenen Schließzustand des Steuergeräts 20 codierendes Zustands-Signal 36 von der Signalverarbeitungseinrichtung 6 zum Schlüssel 2 übertragen. Die im Code des Zustands-Signals 36 enthaltene Information ist in der Anzeigeeinrichtung darstellbar, so daß der Benutzer aus der Entfernung bereits den Schließzustand erkennen kann. Das Aufleuchten der roten Leuchtdiode 4 signalisiert dann dem Benutzer die Verriegelung und das Aufleuchten der grünen Leuchtdiode 5 die Entriegelung der Autotüren 12. Insbesondere sieht der Benutzer damit sofort, ob die Übertragung des Betriebssignals 8 erfolgreich war oder ob diese durch Betätigung der Taste 10 gegebenenfalls zu wiederholen ist. Selbstverständlich kann anstelle der Leuchtdioden 4, 5 auch ein LCD-Display o. dgl. als Anzeigeeinrichtung Verwendung finden.

Um dem Benutzer die Fernbedienung des Türschließsystems 1 mittels des Schlüssels 2 in weitgehend beliebiger Stellung zum Kraftfahrzeug zu ermöglichen, ist die Signalverarbeitungseinrichtung 6 als Rundumempfänger und -sender mit einem räumlichen Wirkungsbereich von ca. 360 Grad ausgebildet. Dazu ist, wie in Fig. 1 zu sehen ist, am Innenspiegel 7 ein Leitelement 37 angeordnet, das mit den Mitteln zum Empfangen und gegebenenfalls mit den Mitteln zum Senden in der Signalverarbeitungseinrichtung 6 in Verbindung steht. Das Leitelement 37 dient zur Aufnahme und gegebenenfalls zur Abgabe der Signale sowie zu deren Weiterleitung von oder zu den Mitteln zum Empfangen oder Senden. Das Leitelement 37 kann auch an sonstiger Stelle zentral im Kraftfahrzeug, beispielsweise am Armaturenbrett angebracht sein.

Die nähere Ausbildung eines derartigen Leitelements 37 für optische Signale, wie Infrarot-Signale, ist in den Fig. 4 und 5 zu sehen. Der Körper des Leitelements 37 besitzt an einer Seite, nämlich der unteren Seite, eine den gewünschten räumlichen Wirkungsbereich abdeckende Rundfläche 38, die zur Aufnahme oder Abgabe der optischen Signale dient und an der anderen, oberen Seite einen Lichtleiterabschnitt 39, der mit einer Übergangsfläche 40 für die optischen Signale zu einem optoelektrischen Wandlerelement 41 der Signalverarbeitungseinrichtung 6 ausgestaltet ist. Dabei ist die Rundfläche 38 an dem Lichtleiterabschnitt 39 über eine konisch ausgestaltete Verbindungsfläche 42 angeordnet. Der Körper des Leitelements 37 besteht aus optisch

transparentem Kunststoff, wie Plexiglas. Bevorzugterweise läßt sich der Körper einstückig im Spritzgießverfahren herstellen. Als Schutz ist eine transparente Abdeckung 57 über dem Leitelement 37 angeordnet. Bei dem optoelektrischen Wandlerelement 41 kann es sich um die in Fig. 2 gezeigte Infrarot-Empfangsdiode 22 und/oder Infrarot-Sendediode 28 der Signalverarbeitungseinrichtung 6 handeln. In Fig. 4 ist als optoelektrisches Wandlerelement 41 eine Infrarot-Empfangsdiode zu sehen.

Um einen räumlichen Wirkungsbereich von ca. 360 Grad vollständig abdecken zu können, ist der Körper des Leitelements 37 rotationssymmetrisch ausgebildet. Die Verbindungsfläche 42 besteht aus einem trichterförmigen Gebilde, wobei dieses Gebilde einen in Fig. 5 bezeichneten Trichteröffnungswinkel  $\alpha$  von etwa 30 bis 60 Grad besitzen kann. Die Rundfläche 38 besteht aus einem kreisringförmigen Rand 43, der an der Trichteröffnung 44 am Übergang 46 abgeschrägt zur Trichterinnenseite 45 der Verbindungsfläche 42 verläuft. Diese Abschrägung am Übergang 46 kann ebenfalls einen in Fig. 5 bezeichneten Winkel  $\beta$  von etwa 30 bis 60 Grad besitzen. Der Lichtleiterabschnitt 39 wird von der Spitze der Verbindungsfläche 42 am Trichterausgang 47 gebildet, die in ein zylinderförmiges Teil 54 übergehen kann, wie in Fig. 5 zu sehen ist.

Zur Anordnung des Leitelements 37 am Innenspiegel 7 gemäß Fig. 1 besitzt der Innenspiegel 7 eine Halterung 48, an der das Leitelement 37 befestigt ist, wie in Fig. 4 näher gezeigt ist. Der Lichtleiterabschnitt 39 ragt durch eine Öffnung 49 in der Halterung 48 hindurch. An der Unterseite der Halterung 48 ist ein Abschlußelement 50 angeordnet, das eine Leiterplatte 56 trägt. Auf der Leiterplatte 56 ist das optoelektrische Wandlerelement 41 derart angeordnet, daß dessen aktive Fläche 51 der Übergangsfläche 40 in der Öffnung 49 gegenüberliegt.

Ein vom Schlüssel 2 ausgesandtes, an irgendeiner Stelle der Rundfläche 38 einfallendes Infrarot-Signal 52 wird am Übergang 46 reflektiert und in der Verbindungsfläche 42 bis zum Lichtleiterabschnitt 39 geführt. Dort verläßt das Infrarot-Signal 52 an der Übergangsfläche 40 das Leitelement 37 und fällt auf die aktive Fläche 51 des optoelektrischen Wandlerelements 41, wo das Infrarot-Signal 52 in ein elektrisches Signal umgewandelt und schließlich in der Signalverarbeitungseinrichtung 6, wie bereits beschrieben, weiterverarbeitet wird.

Wie in Fig. 4 weiter zu sehen ist, kann in der Halterung 48 zusätzlich ein optisch transparentes, rotationssymmetrisches Anzeigeelement 55, das ähnlich wie das Leitelement 37 ausgebildet ist, angeordnet sein. Dieses Anzeigeelement 55 steht wiederum mit einem auf der Leiterplatte 56 befindlichen Leuchtmittel 58 in Verbindung, das in zwei unterschiedlichen Farben, beispielsweise in roter und grüner Farbe leuchten kann. Werden die Autotüren 12 entriegelt, so leuchtet das Leuchtmittel 58 in grüner und beim Verriegeln in roter Farbe kurzzeitig auf. Dadurch hat der Benutzer zusätzlich zur Anzeige am Schlüssel 2 eine visuelle Kontrolle über den eingenommenen Schließzustand. Dieses Anzeigeelement 55 ist auch außerhalb des Kraftfahrzeugs aufgrund der Rotationssymmetrie einsehbar.

Das Anzeigeelement 55 kann auch gleichzeitig als Leitelement für ein als Infrarot-Sendediode ausgebildetes optoelektrisches Wandlerelement 59 dienen, wobei im optoelektrischen Wandlerelement 59 ein elektrisches Signal von der Signalverarbeitungseinrichtung 6 in ein

ausfallendes Infrarot-Signal 53 umgewandelt wird. Dieses ausfallende Infrarot-Signal 53 wird ebenfalls vom Anzeigeelement 55 aufgenommen und aufgrund der rotationssymmetrischen Geometrie des Anzeigeelements 55 in ein Strahlenbündel aufgefächert. Dieses Strahlenbündel wird dann zum Ausgang des Anzeigeelements 55 geführt, wo das Infrarot-Signal 53 das Anzeigeelement 55 mit einem räumlichen Wirkungsbereich von ca. 360 Grad verläßt und dann im Schlüssel 2 wieder empfangen werden kann. Selbstverständlich kann auch das Leitelement 37 für denselben Zweck verwendet werden.

Bei der beschriebenen Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Übertragung der Signale, wie des ersten Codes 34, zweiten Codes 35, Kennungs-Signals 33 und Zustands-Signals 36, als optisches Signal, nämlich als Infrarot-Signal. Selbstverständlich können auch andere elektromagnetische Signalübertragungsarten durch entsprechende Ausbildung der Betriebssignalsender und -empfänger, beispielsweise eine Hf-Signalübertragung, oder eine sonstige drahtlose Signalübertragung vorgesehen sein.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt vielmehr auch alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen des Erfindungsgedankens. So kann ein derartiges Schließsystem nicht nur für Autotüren Verwendung finden, sondern kann auch zur Ver- und Entriegelung weiterer verschließbarer Teile, wie Kofferraumdeckel, Tankdeckel o. dgl. eingesetzt werden.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Türschließsystem
- 2 Schlüssel
- 3 Zündschloß
- 4 rote Leuchtdiode
- 5 grüne Leuchtdiode
- 6 Signalverarbeitungseinrichtung
- 7 Innenspiegel
- 8 Betriebssignal (für Autotür)
- 9 Betriebssignal (für Zündschloß)
- 10 Taste (an Schlüssel)
- 11 Aufnahme (am Zündschloß)
- 12 Autotüre
- 13 Betriebsaggregat
- 14 Elektronik (im Schlüssel)
- 15 erster Betriebssignalsender
- 16 erster Betriebssignalcodierer
- 17 Infrarot-Sendediode (im Schlüssel)
- 18 Bussystem
- 19 Energiespeicher
- 20 Steuergerät
- 21 erster Betriebssignalempfänger
- 22 Infrarot-Empfangsdiode (des ersten Betriebssignalempfängers)
- 23 erster Betriebssignaldecoder
- 24 zweiter Betriebssignalempfänger
- 25 Infrarot-Empfangsdiode (des zweiten Betriebssignalempfängers)
- 26 zweiter Betriebssignaldecoder
- 27 zweiter Betriebssignalsender
- 28 Infrarot-Sendediode (des zweiten Betriebssignalsenders)
- 29 zweiter Betriebssignalcodierer
- 30 Datenspeicher (im Schlüssel)
- 31 Datenspeicher (in Signalverarbeitungseinrichtung)
- 32 Zufallszahlengenerator
- 33 Kennungs-Signal

- 34 erster Code
- 35 zweiter Code
- 36 Zustands-Signal
- 37 Leitelement
- 38 Rundfläche
- 39 Lichtleiterabschnitt
- 40 Übergangsfläche
- 41 optoelektrisches Wandlerelement (Infrarot-Empfangsdiode)
- 42 Verbindungsfläche
- 43 kreisringförmiger Rand
- 44 Trichteröffnung
- 45 Trichterinnenseite
- 46 Übergang (zur Trichterinnenseite)
- 47 Trichterausgang
- 48 Halterung (für Leitelement)
- 49 Öffnung
- 50 Abschlußelement
- 51 aktive Fläche (von optoelektrischem Wandlerelement)
- 52 einfallendes Infrarot-Signal
- 53 ausfallendes Infrarot-Signal
- 54 zylinderförmiges Teil
- 55 Anzeigeelement (in Halterung)
- 56 Leiterplatte
- 57 Abdeckung
- 58 rotes/grünes Leuchtmittel (auf Leiterplatte)
- 59 optoelektrisches Wandlerelement (Infrarot-Sendediode)

#### Patentansprüche

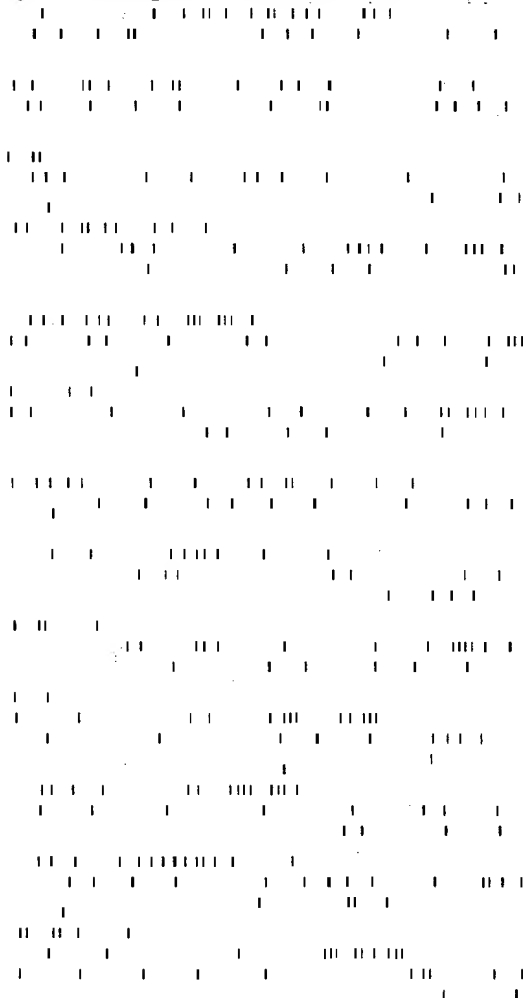
1. Elektronisches Türschließsystem an einem Kraftfahrzeug mit einem eine zum bestimmungsgemäßen Betrieb dienende Elektronik (14) enthaltenden Schlüssel (2) und einer am Kraftfahrzeug befindlichen Signalverarbeitungseinrichtung (6), wobei der Schlüssel (2) mit der Signalverarbeitungseinrichtung (6) ein codiertes Betriebssignal (8) austauscht, so daß eine positive Auswertung des Betriebssignals (8) ein mit der Signalverarbeitungseinrichtung (6) in Verbindung stehendes Steuergerät (20) zur Änderung des Schließzustandes entsprechend einer Ver- oder Entriegelung der Autotüren (12) betätigt, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiteres, den jeweiligen nach der Auswertung des Betriebssignals (8) eingenommenen Schließzustand des Steuergerätes (20) codierendes Zustands-Signal (36) von der Signalverarbeitungseinrichtung (6) zum Schlüssel (2) übertragbar ist, wobei die im Code des Zustands-Signals (36) enthaltene Information in einer am Schlüssel (2) angeordneten Anzeigeeinrichtung darstellbar ist.

2. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung aus einem Leuchtmittel für jeden Schließzustand besteht, insbesondere aus unterschiedlich gefärbten Leuchtdioden (4, 5), wie einer roten Leuchtdiode (4) für die Verriegelung und einer grünen Leuchtdiode (5) für die Entriegelung der Autotüren (12).

3. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Austausch des Betriebssignals (8) zwischen dem Schlüssel (2) und der Signalverarbeitungseinrichtung (6) wenigstens jeweils ein Mittel zum Codieren und Senden sowie Empfangen und Decodieren des Betriebssignals (8) im Schlüssel (2) und in der Signal-

verarbeitungseinrichtung (6) angeordnet ist und daß vorzugsweise das Betriebssignal (8) aus einem von der Signalverarbeitungseinrichtung (6) zum Schlüssel (2) übertragenen zweiten Code (35) und einem anschließend vom Schlüssel (2) zur Signalverarbeitungseinrichtung (6) übertragenen ersten Code (34) besteht, wobei die beide Codes (34, 35) in einer bidirektionalen Kommunikation zusammenwirken, indem zunächst der zweite Code (35) übertragen und nach dessen positiver Entschlüsselung die Übertragung des ersten Codes (34) auslösbar ist, und wobei insbesondere die Übertragung des zweiten Codes (35) nach einer vom Benutzer an einem Betätigungsorgan (10) des Schlüssels (2) bewirkten Übermittlung eines Kennungs-Signals (33) vom Schlüssel (2) auf die Signalverarbeitungseinrichtung (6) ausgelöst wird.

4. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Code (35) verschlüsselt anhand eines Algorithmus eine mittels eines Zufallszahlengenerators (32) ermittelte Zufallszahl als Kennzahl enthält, daß vorzugsweise der erste Code (34) verschlüsselt anhand eines Algorithmus eine sowohl im Schlüssel (2) als auch in der Signalverarbeitungseinrichtung (6) je-



Abgabe der optischen Signale (52, 53) dient und an der anderen Seite einen Lichtleiterabschnitt (39) besitzt, der mit einer Übergangsfläche (40) für die optischen Signale (52, 53) zu einem optoelektrischen Wandlerelement (41) der Signalverarbeitungseinrichtung (6) ausgestaltet ist, wobei die Rundfläche (38) an dem Lichtleiterabschnitt (39) über eine gegebenenfalls konisch ausgestaltete Verbindungsfläche (42) angeordnet ist.

8. Leitelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper rotationssymmetrisch ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Verbindungsfläche (42) als trichterförmiges Gebilde mit insbesondere einem Trichteröffnungswinkel ( $\alpha$ ) von etwa 30 bis 60 Grad, die Rundfläche (38) als kreisringförmiger Rand (43), der an der Trichteröffnung (44) abgeschrägt zur Trichterinnenseite (45) der Verbindungsfläche (42) mit insbesondere einem Winkel ( $\beta$ ) von etwa 30 bis 60 Grad übergeht, ausgebildet sind und der Lichtleiterabschnitt (39) von der Spitze am Trichterausgang (47) der Verbindungsfläche (42) gebildet wird, wobei die Spitze gegebenenfalls in ein am Trichterausgang (47) der Verbindungsfläche (42) angeordnetes zylinderförmiges Teil (54) übergeht.

